



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 02 102.6

Anmeldetag: 20. Januar 2000

Anmelder/Inhaber: Bayer Aktiengesellschaft,
Leverkusen/DE

Bezeichnung: Primer für die Metallisierung von
Substratoberflächen

IPC: C 08 L, C 08 K

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 09. November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

V. Lehmann

Primer für die Metallisierung von Substratoberflächen

Die Erfindung betrifft einen verbesserten Primer für die Metallisierung von
5 Substratoberflächen bei niedrigen Badvolumen.

Es ist bekannt, daß Kunststoffe keine Abschirmung gegenüber elektromagnetischer
Strahlung besitzen. Besonders um eine elektromagnetische Kompatibilität (engl.
Electromagnetic Compatibility (EMC) / Electromagnetic Interference (EMI)) zu
10 gewährleisten, müssen Kunststoffe chemisch durch Ätzprozesse, wie die Behandlung
mit Chromschwefelsäure mit anschließender Bekeimung mit einem entsprechenden
Aktivator vorbehandelt werden, um anschließend chemisch-reduktiv metallisiert zu
werden. Die Vorbehandlung mit solchen Ätzmedien ist nicht selektiv und diese
belasten aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung - Chromschwefelsäure - die
15 Umwelt stark.

Dem Fachmann ist das Metallisieren von Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere
(ABS) mit Chromschwefelsäure seit langem bekannt. Hierbei wird das ABS in das
Ätzmedium getaucht und somit allseitig geätzt. Die anschließende Bekeimung mit
20 einer palladiumhaltigen Aktivatorlösung ermöglicht die stromlose, chemisch-
reduktive Metallisierung.

In EP-A 485 839 werden Primer offenbart, die durch Maskierung und
anschließenden Sprühauftrag einen selektiven Auftrag des Primers ermöglichen. Eine
25 stromlose Metallisierung des selektiv besprühten Kunststoffes erfolgt ausschließlich
an den Stellen, wo der Primer aufgebracht ist. Auf umweltbelastende Ätzmedien
kann verzichtet werden. Weiterhin können vorher nicht metallisierbare Kunststoffe
mit Hilfe dieses Primers metallisiert werden.

30 Dem Fachmann ist weiterhin bekannt, daß die Badbelastung eines chemisch-
reduktiven Bades als zu metallisierende Fläche pro Badvolumen bezeichnet wird. In

der Regel werden Oberflächendekagramm pro Liter angegeben (dm/l). Aufgrund der allseitigen Ätzbehandlung von ABS mit Chromschwefelsäure, Aktivierung und anschließendem chemisch-reduktiven Metallisieren, sind Badbelastungen von 3-5 dm/l im chemisch-reduktiven Kupferbad die Regel. Aufgrund der Selektivität, z.B.

5 Besprühen eines Teilabschnittes einer Seite eines Kunststoffes, liegen die Badbelastung bei praktischen Anwendungen wie z.B. der stromlosen Metallisierung zur Abschirmung von Mobilfunkgeräten bei maximal 1 dm/l.

Als Test für eine haftfeste Metallisierung dient der im Anschluß an die stromlose

10 Metallisierung des Primers durchgeführte Gitterschnitt-Test, gemäß ASTM D 3359-95a oder DIN 53 151. Die Klassifizierung des Gitterschnitt-Tests erfolgt nach ASTM D 3359-83. Bei dem Gitterschnitt-Test bedeutet 0 B ein schlechtes Ergebnis - keine Haftung - und 5 B ein sehr gutes Ergebnis - hervorragende Haftung -.

15 Ein Nachteil des in EP-A 485 839 offenbarten Primers ist, daß besonders bei niedrigen Badbelastungen, also kleiner 1 dm/l, z. B. bei 0,2 - 0,4 dm/l keine haftfeste Metallisierung erfolgt. Insbesondere bei ABS oder ABS/PC Kunststoffen ist der Gitterschnitt-Test negativ, 0 B (ASTM D 3359-95a). Bei ABS zeigt sich keine haftfeste Verbindung zwischen Primer und Metall selbst bei Badbelastungen von

20 1 dm/l.

Aus diesem Grunde wurden nun Primer entwickelt, die bei niedrigen Badbelastungen, also auch im Bereich von 0,2-0,4 dm/l, eine hervorragende Haftung des Metalls mit dem Primer erzeugen. Weiterhin zeigen die vorgeschlagenen Primer ein

25 sehr gutes Verhalten im Gitterschnitt-Test; ein maximaler Gitterschnitt-Test von 5 B wird für problematisch eingestufte ABS-Kunststoffe erreicht.

Die Aufgabe der Erfindung war die Entwicklung von selektiven Primern für die stromlose Metallisierung, insbesondere auch bei niedrigen Badbelastungen, also bei

30 Badbelastungen im Bereich von kleiner 0,4 dm/l. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der haftfesten selektiven stromlosen Metallisierung von ABS Kunststoffen, die

häufig für Gehäuseteile eingesetzt werden, die einer elektromagnetischen Kompatibilität unterliegen. Beispielsweise der Bayer Kunststofftyp ABS Novodur P2HAT.

- 5 Gegenstand der Erfindung ist daher ein Primer für die chemisch-reduktive Metallisierung von Substratoberflächen bestehend im wesentlichen aus
- a) 3 – 40 Gew.-% eines Film bzw. Matrixbildners,
 - b) 0,1 – 15 Gew.-% eines Additives mit einer Molmasse von 500 bis 20 000,
 - 10 c) 0,1 – 15 Gew.-% eines ionischen und/oder kolloidalen Metalles oder dessen organometallischer kovalenter Verbindung oder Komplexverbindung mit organischen Liganden,
 - d) 0,5 – 30 Gew.-% eines organischen und/oder anorganischen Füllstoffes,
 - e) 0,05 – 5 Gew.-% eines hydrophilen Quellstoffes, der aus feinverteilten
15 Teilchen mit Silanolgruppen und/oder teilweise modifizierten Silanolgruppen mit einem Durchmesser von 7 bis 40 nm und einer spezifischen Oberfläche von 50 bis 380 m²/g besteht und
 - f) 50 – 90 Gew.-% organischen Lösungsmitteln,
- 20 wobei alle Gewichtsangaben auf die Gesamtformulierung des Primers bezogen sind.

Als Film- bzw. Matrixbildner kommen insbesondere in Frage:

- Lacksysteme, wie Alkydharze, ungesättigte Polyesterharze, Polyurethanharze,
25 Epoxidharze, modifizierte Fette und Öle, Polymerisate oder Copolymerisate auf Basis von Vinylchlorid, Vinylether, Vinylester, Styrol, (Meth)acrylsäure, Acrylnitril oder Acrylester, Cellulosederivate oder die bei höherer Temperatur vernetzenden Einbrennlacke, beispielsweise Polyurethane aus hydroxylgruppenhaltigen Polyethern, Polyestern oder Polyacrylaten und verkappten Polyisocyanaten,
30 Melaminharze aus veretherten Melamin-Formaldehydharzen und hydroxylgruppenhaltigen Polyethern, Polyestern oder Polyacrylaten, Epoxidharze

aus Polyepoxiden und Polycarbonsäuren, carboxylgruppenhaltigen Polyacrylaten und carboxylgruppenhaltigen Polyestern, Einbrennlacke aus Polyestern, Polyesterimiden, Polyesteramidimiden, Polyamidimiden, Polyamiden, Polyhydantoinen und Polyparabansäuren.

5

Vorzugsweise besteht der Film- bzw. Matrixbildner aus einem Polyurethan.

Film- bzw. Matrixbildner auf Basis von Polyurethansystemen, die aus folgenden Komponenten aufgebaut sind, sind besonders gut geeignet:

10

1. Aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate, wie sie beispielsweise in Justus Liebigs Annalen der Chemie, 362, S. 75-136, beschrieben werden. Besonders bevorzugt sind die technisch leicht zugänglichen Polyisocyanate, beispielsweise das 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat und Gemische dieser Isomeren (TDI), Polyphenylpolymethylen-polyisocyanate wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung hergestellt werden (MDI) und Carbodiimidgruppen, Urethangruppen, Allophanatgruppen, Isocyanuratgruppen, Harnstoffgruppen oder Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate.

15

20

2. Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit einer Molmasse von 400 bis 10 000, bevorzugt 1 000 bis 6 000, besonders bevorzugt 2 000 bis 6 000. Reaktionsfähige Wasserstoffatome sind solche aus Aminogruppen, Thiolgruppen, Carboxylgruppen und bevorzugt Hydroxylgruppen.

25

3. Weitere Verbindungen mit gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen, die als Kettenverlängerer dienen können, sowie Hilfs- und Zusatzmittel, wie Katalysatoren, oberflächenaktive Zusatzstoffe und Reaktionsverzögerer. Solche Polyurethane sind bekannt und beispielsweise in EP-A 485 839 beschrieben.

30

Weiterhin kann der Film- oder Matrixbildner Hilfsstoffe und Additive enthalten. Beispiele hierfür sind:

- 5 a) Katalysatoren, die eine Filmbildung fördern, z.B. Vernetzungskatalysatoren,
- b) Oberflächenaktive Additive, wie z.B. Stabilisatoren und Emulgatoren,
- c) Reaktionsverzögerer, wie z.B. Substanzen mit sauren Reaktionseigenschaften,
10 wie Salzsäure oder saure organische Säurechloride sowie Regulatoren wie
 Paraffine, Dimethoxysilane und Flammenschutzmittel. Weiterhin Stabilisatoren
 gegen Alterung und Witterungsbeständigkeit, als auch Substanzen, welche
 fungizide und bakteriozide Eigenschaften besitzen. Solche Hilfs- und
 Zusatzstoffe sind bekannt und beispielsweise in DE-A 2 732 292 beschrieben.

15

In der Regel werden 3 – 40 Gew.-% des Film- bzw. Matrixbildners, besonders bevorzugt 10 – 30 Gew.-%, eingesetzt, bezogen auf das Gesamtgewicht des Primers.

Die Additive zur Verbesserung der Haftung des Primers auf dem Kunststoff sind
20 vorzugsweise organische und/oder organometallische Polymere oder Prepolymere
 mit einer Molmasse von 100 bis 1 000 000, bevorzugt zwischen 500 und 20 000.
 Dies können beispielsweise sein:

Polymere auf Basis von Oxazolinen wie Polyethyloxazolin, Polymethyl-,
25 Polypropyl- und Polybutyloxazolin. Weiterhin oligomere Polymethacrylsäuren
 oder deren Ester. Polyamide, basierend auf Adipinsäure und Hexamethyldiamin,
 Polyethylenaminen, Polyethylenamiden. Polyester basierend auf Adipinsäure,
 Phthalsäure, Butandiol und Trimethylolpropan. Polyacrylate, wie Polyethylacrylate
 und Polybutylacrylate. Polyalkohole, wie Polyvinylalcohol sowie Mischungen der
30 genannten Polymere. Solche Additive sind z.B. beschrieben in EP-A 485 839. Die

Menge des zugesetzten Additives liegt zwischen 0,1 und 15 Gew.-% des Gesamtgewichtes des Primers.

5 Als Aktivatoren kommen ionische und/oder kolloidale Metalle oder deren organometallische kovalente Verbindungen oder Komplexverbindungen mit organischen Liganden in Frage. Bevorzugt sind Edelmetalle und deren Verbindungen. Besonders bevorzugte Edelmetalle entstammen der I. und VIII. Nebengruppe des Periodensystems der Elemente und sind beispielsweise Pd, Pt, Au und Ag. Generell fallen ebenso unter Aktivatoren Metallkomplexe, die sich mit einem
10 Reduktionsmittel reduzieren lassen und so eine Metallisierung ermöglichen. Besonders bevorzugt sind dies ionische und/oder kolloidale Metalle, die in alkalischen Medien mit dem Reduktionsmittel Formaldehyd oder Hypophosphit eine Metallisierung ermöglichen. Ebenso sind saure Medien als Reduktionsmedium möglich. In der Regel werden zwischen 0,1 und 15 Gew.-% des Aktivators,
15 besonders bevorzugt zwischen 2 und 5 Gew.-%, eingesetzt, bezogen auf das Gesamtgewicht des Primers.

Geeignete organische und/oder anorganische Füllstoffe für erfindungsgemäße Primer sind beispielsweise die Oxide der Elemente Mn, Ti, Mg, Al, Bi, Cu, Ni, Sn, Zn und
20 Si, ferner Silikate wie Bentonite, Talkum und Kreide. Einzelbeispiele sind z. B. pulverisierte hochschmelzende Kunststoffe, Ruße, sonstige Kohlenstoffpulver, Tonmineralien, Titanoxid. Dem Primer werden zwischen 0,5 und 30 Gew.-% solcher Füllstoffe zugegeben.

25 Die erfindungsgemäßen hydrophilen Quellstoffe haben die Eigenschaft, in wässrigen Lösungen schnell und stark zu quellen. Die hervorragende Wirkung der hydrophilen Quellstoffe liegt in einem starken und schnellen Quellen in wässrigen Lösungen, wodurch der Primer schnell und effektiv die wässrige Lösung aufsaugt und somit z.B. Ionen oder kolloidale Teilchen aus der wässrigen Lösung schnell und
30 gleichmäßig in den Primer bringt. Durch das starke Quellen des Primers in wässriger

Lösung, können insbesondere größere - kolloidale - Kupferkomplexe besser in den Primer eindringen.

- 5 Insbesondere bei ABS können aus dem ABS-Substrat niedermolekulare Substanzen in den Primer übergehen. Dadurch können größere - kolloidale - Kupferkomplexe bei Primern gemäß EP-A 485 839 bei niedrigen Badbelastungen nicht in den Primer eindringen. Durch die Zugabe des stark hydrophilen Quellstoffes kann der Primer quellen und größere - kolloidale - Kupferkomplexe in den Primer eindringen.
- 10 Besondere Merkmale dieser Quellstoffe sind extrem feinverteilte Teilchen mit Silanolgruppen mit einem Durchmesser von 7 bis 40 nm und einer hohen spezifischen Oberfläche von 50 bis 380 m²/g. Neben den Silanolgruppen können auch teilweise modifizierte Silanolgruppen wie z.B. Siloxangruppen enthalten sein. Die erfindungsgemäßen Quellstoffe können auch eine Kombination aus Teilchen mit
- 15 Silanolgruppen und Teilchen mit modifizierten Silanolgruppen sein. Bevorzugt haben die sehr feinverteilten Teilchen eine kugelförmige Oberfläche, sie können jedoch auch amorphe Formen haben. Vorzugsweise werden die hydrophilen Quellstoffe in einer Menge von 0,05 bis 5 Gew.-% des Primergewichtes zugesetzt. Besonders bevorzugt ist der Bereich von 0,5 bis 2,5 Gew.-% des Primergewichtes.
- 20 Beispiele sind unter dem Handelsnamen CAB-O-SIL[®] bezeichnete Teilchen. Dabei handelt es sich um extrem feinverteiltes Siliziumdioxid, welches durch ein spezielles Hochtemperatur-Hydrolyseverfahren hergestellt wird. Es handelt sich um synthetische Kieselsäuren. Einsetzbar sind auch feinverteilte Teilchen, welche durch
- 25 chemische oder physikalische Modifikation auf der Oberfläche Silanolgruppen besitzen. Insbesondere durch physikalisches Vakuumverdampfen (engl. Physical Vapour Deposition, PVD) modifizierte Teilchen bieten sich hier an. Beispiele sind Siliziumdioxid beschichtete Pigmente wie z.B. Titandioxid.
- 30 Organische Lösungsmittel für den erfindungsgemäßen Primer sind die in der Druck- bzw. Lackiertechnik bekannten Substanzen, wie z. B. aromatische und

aliphatische Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Toluol, Xylol, Benzin; Glycerin; Ketone, beispielsweise Methylethylketon, Cyclohexanon; Ester, beispielsweise Essigsäurebutylester, Phthalsäuredioctylester, Glykolsäurebutylester; Glykolether, beispielsweise Ethylenglykolmonomethylether, Diglyme, Propylenglykolmonomethylether; Ester von Glykolethern, beispielsweise Ethylenglykolacetat, Propylenglykolmonomethyletheracetat; Diacetonalkohol, N-Methylpyrrolidon, N-Methylcaprolactam. Selbstverständlich können auch Gemische dieser Lösungsmittel und ihre Verschnitte mit anderen Lösungsmitteln eingesetzt werden.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Primers geschieht im allgemeinen durch Vermischen der Bestandteile.

Der Primer kann nach den üblichen Methoden wie z. B. Bedrucken, Bestempeln, Tauchen, Streichen, Rakeln und Besprühen auf die Substratoberflächen aufgebracht werden.

Die Schichtdicke des Primers kann im Bereich von 0,1 bis 200 µm, vorzugsweise im Bereich von 5 bis 30 µm, variiert werden.

Als Substrate für den erfindungsgemäßen Primer eignen sich insbesondere:

Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS)-Polymere, Polycarbonat (PC), deren Mischungen und flammfest ausgerüstete Typen, weiterhin Polyamid (PA), beispielsweise Polyamid 6, Polyamid 66, Polyester wie Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyethylen-naphthalat, aromatische, flüssigkristalline Polyester, Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen, Polypropylen, Polyphenylensulfid, Polyphenylenoxid, Polyurethane, Polyimide, Polyamidimide, Polyetherimid, Polysulfone, Polyacetale, Polystyrol sowie deren Copolymere oder Mischungen aus den genannten Polymeren. Weiterhin die Klasse der Duroplaste wie Diallylphthalat-Harze (DAP), Epoxid-Harze (EP), Harnstoff-Formaldehyd-Harze (UF), Melamin-Formal-

dehyd-Harze (MF), Melamin-Phenol-Formaldehydharze (MP), Phenol-Formaldehydharze (PF) sowie gesättigte Polyesterharze (UP).

5 Metallische Oberflächen oder Glas als auch Kunststoffbeschichtungen von Metall oder Glas kommen als Substrate ebenfalls in Betracht.

Ein weiterer Teil der Erfindung ist daher die Verwendung des Primers zur chemisch-reduktiven Metallisierung von Kunststoffoberflächen, Glas oder Metall.

Beispiele

Die Metallisierung erfolgt im kommerziell erhältlichen chemisch reduktiven Metallisierungssystem „Covertron“ der Firma Atotech.

5

Covertron Copper: Kupfersulfat: 3-5 g/l; NaOH: 10–12g/l; Formaldehyd: 12-15 g/l; Stabilisatoren im ppm-Bereich; Temperatur 40-45°C.

Covertron Nickel: Nickelsulfat: 2-5g/l; Hypophosphit 15-30 g/l; Stabilisatoren im ppm-Bereich; pH-Wert: 8,0-8,5; Temperatur 30-45°C.

10

Beispiel 1: (Erfindung)

Eine spritzgegossene Kunststoffplatte (10 x 15 cm) aus dem ABS Kunststoff Novodur P2HAT (Bayer AG) wird mit 25 µm Primer besprüht und bei 75 °C für 60 min. getrocknet. Der Primer besteht aus:

15

11,2 Gewichtsteilen Polyurethanharz in einer Mixtur von 69,6 Gewichtsteilen Isopropanol, Diacetonalkohol, Toluol (1:1:0,5), 2,5 Gewichtsteilen Polyester, 2,0 Gewichtsteilen Silberoxid, 9,4 Gewichtsteilen Talkum (> 60 Gew.-% Siliziumdioxid, > 20 Gew.-% Magnesiumoxid), 2,9 Gewichtsteilen Kreide, 0,9 Gewichtsteilen feinverteiltes Siliziumdioxid mit einem Durchmesser von 7 nm und einer spezifischen Oberfläche von 300 m²/g als hydrophiler Quellstoff, 0,5 Gewichtsteilen eines auf Silizium basierenden Dispersionsmediums und 1 Gewichtsteil Ruß.

20

25

Die Kunststoffplatte wird 5 min. in ein 60 °C warmes Wasserbad getaucht und anschließend in dem kommerziellen Metallisierungsbad „Covertron Copper“ bei einer Badbelastung von 0,3 dm/l 60 min. metallisiert. Danach wird in dem Metallisierungsbad „Covertron Nickel“ mit einer Badbelastung von 0,3 dm/l 10 min. vernickelt. Die metallisierte Kunststoffplatte wird 60 min. bei 65°C getrocknet. Gitterschnitt-Test gemäß ASTM D 3359–95a und DIN 53 151 ist 5 B.

30

Beispiel 2: (Vergleich)

5 Eine spritzgegossene Kunststoffplatte (10 x 15 cm) aus dem ABS Kunststoff Novodur P2HAT (Bayer AG) wird mit 25 µm Primer besprüht und bei 75 °C für 60 min. getrocknet. Der Primer besteht aus:

10 50 Gewichtsteilen eines physikalisch trocknenden 1-Komponenten Polyurethanharzes, 750 Gewichtsteilen eines Lösungsmittelgemisches bestehend aus Toluol, Diacetonalcohol und Isopropanol (1:1:1), 55 Gewichtsteilen Titandioxid, 25 Gewichtsteilen Talkum (> 60 Gew.-% Siliziumdioxid, > 20 Gew.-% Magnesiumoxid), 25 Gewichtsteilen Kreide, 50 Gewichtsteilen eines Polyamid heißschmelzenden Klebmaterials (Eurelon 2140) in einer 20 Gew.-%igen MEK (Methylethylketon)/DAA (Diacetonalkohol) (1:1) Lösung und 4 Gewichtsteilen
15 Silbernitrat.

Der Primer enthält keinen erfindungsgemäßen hydrophilen Quellstoff.

20 Die Kunststoffplatte wird in dem kommerziellen Metallisierungsbad „Covertron Copper“ bei einer Badbelastung von 0,3 dm/l 60 min. metallisiert. Anschließend wird in dem Metallisierungsbad „Covertron Nickel“ mit einer Badbelastung von 0,3 dm/l 10 min. vernickelt. Die metallisierte Kunststoffplatte wird 60 min. bei 65°C getrocknet. Gitterschnitt-Test gemäß ASTM D 3359 – 95a und DIN 53151 ist 0 B.

25 **Beispiel 3:** (Erfindung)

Eine spritzgegossene Kunststoffplatte (10 x 15 cm) aus dem ABS Kunststoff Novodur P2HAT (Bayer AG) wird mit 25 µm Primer besprüht und bei 75 °C für 60 min. getrocknet. Der Primer besteht aus:
30

- 50 Gewichtsteilen eines physikalisch trocknenden 1-Komponenten Polyurethanharzes, 750 Gewichtsteilen eines Lösungsmittelgemisches bestehend aus Diacetonalkohol und Isopropanol (1:1), 55 Gewichtsteilen Titandioxid, 25 Gewichtsteilen Talkum (> 60 Gew.-% Siliziumdioxid, > 20 Gew.-% Magnesiumoxid),
5 25 Gewichtsteilen Kreide, 50 Gewichtsteilen eines Polyamid heißschmelzenden Klebematerials (Eurelon 2140) in einer 20 Gew.-%igen MEK/DAA (1:1) Lösung, 35 Gewichtsteilen Eisenphosphat, 7 Gewichtsteilen Ruß und 10 Gewichtsteilen kugelförmiges Siliziumdioxid mit einem Durchmesser von 12 nm und einer spezifischen Oberfläche von 200 m²/g als hydrophiler Quellstoff.
- 10 Die Kunststoffplatte wird in dem kommerziellen Metallisierungsbad „Covertron Copper“ bei einer Badbelastung von 0,3 dm/l 60 min. metallisiert. Anschließend wird in dem Metallisierungsbad „Covertron Nickel“ mit einer Badbelastung von 0,3 dm/l 10 min. vernickelt. Die metallisierte Kunststoffplatte wird 60 min. bei 65°C
15 getrocknet. Gitterschnitt-Test gemäß ASTM D 3359-95a und DIN 53151 ist 5 B.

Beispiel 4: (Erfindung)

- Spritzgegossene Kunststoffplatten (10 x 15 cm) aus den Bayer AG Kunststoffen
20 ABS Novodur P2X, Polycarbonat (Makrolon T 7435) sowie dem Blend aus ABS/Polycarbonat (Bayblend FR 90) werden mit 25 µm Primer besprüht und bei 75°C für 60 min. getrocknet. Der Primer besteht aus:

- 75 Gewichtsteilen eines physikalisch trocknenden 1-Komponenten Polyurethanharzes, 550 Gewichtsteilen eines Lösungsmittelgemisches bestehend aus Diacetonalkohol und Isopropanol (1:1), 35 Gewichtsteilen Titandioxid, 15 Gewichtsteilen Talkum (> 60 Gew.-% Siliziumdioxid, > 20 Gew.-% Magnesiumoxid), 35 Gewichtsteilen Kreide, 50 Gewichtsteilen eines Polyamid heißschmelzenden Klebematerials (Eurelon 2140) in einer 20 Gew.-%igen MEK/DAA (1:1) Lösung, 6
25 gewichtsteilen Silbernitrat, 7 Gewichtsteilen Ruß und 10 Gewichtsteilen kugelförmiges
30

Siliziumdioxid mit einem Durchmesser von 14 nm und einer spezifischen Oberfläche von $150 \text{ m}^2/\text{g}$ als hydrophiler Quellstoff.

Die Kunststoffplatten werden in dem kommerziellen Metallisierungsbad „Covertron Copper“ bei einer Badbelastung von 0,3 dm/l 60 min. metallisiert. Anschließend wird
5 in dem Metallisierungsbad „Covertron Nickel“ mit einer Badbelastung von 0,3 dm/l 10 min. vernickelt. Die metallisierten Kunststoffplatten werden 60 min. bei 65°C getrocknet. Gitterschnitt-Test gemäß ASTM D 3359–95a und DIN 53151 ist 5 B.

10 **Beispiel 5:** (Erfindung)

Eine spritzgegossene Kunststoffplatte (10 x 15 cm) aus dem ABS Kunststoff Novodur P2X (Bayer AG) wird mit $25 \mu\text{m}$ Primer besprüht und bei 75°C für 60 min. getrocknet. Der Primer besteht aus:

15

110 Gewichtsteilen eines physikalisch trocknenden 1-Komponenten Polyurethanharzes, 790 Gewichtsteilen eines Lösungsmittelgemisches bestehend aus Diacetonalkohol, Butylacetat und Isopropanol (1:1:1), 75 Gewichtsteilen Titandioxid, 35 Gewichtsteilen Talkum ($> 60 \text{ Gew.}\%$ Siliziumdioxid, $> 20 \text{ Gew.}\%$ Magnesiumoxid), 35 Gewichtsteilen Kreide, 25 Gewichtsteilen eines Polyamid heißschmelzenden Klebmaterials (Eurelon 2140) in einer 20 Gew.-%igen DAA/NMP (1-N-Methyl-2-pyrrolidon) (1:1) Lösung, 6 Gewichtsteilen Silbernitrat, 7
20 Gewichtsteilen Ruß und 7 Gewichtsteilen kugelförmiges Siliziumdioxid mit einem Durchmesser von 7 nm und einer spezifischen Oberfläche von $380 \text{ m}^2/\text{g}$ als
25 hydrophiler Quellstoff.

Die Kunststoffplatte wird in dem kommerziellen Metallisierungsbad „Covertron Copper“ bei einer Badbelastung von 0,3 dm/l 60 min. metallisiert. Anschließend wird
30 in dem Metallisierungsbad „Covertron Nickel“ mit einer Badbelastung von 0,3 dm/l 10 min. vernickelt. Die metallisierte Kunststoffplatte wird 60 min. bei 65°C getrocknet. Gitterschnitt-Test gemäß ASTM D 3359–95a und DIN 53151 ist 5 B.

Tabelle 1:

Zusammenfassung der Beispiele 1 bis 5:

Primer	Füllstoffe (u. a. Talkum)	Quellstoff	Gitterschnitt-Test auf ABS
Beispiel 1	+	+	5 B
Beispiel 2	+	-	0 B
Beispiel 3	+	+	5 B
Beispiel 4	+	+	5 B
Beispiel 5	+	+	5 B

Patentansprüche

1. Primer für die chemisch-reduktive Metallisierung von Substratoberflächen bestehend im wesentlichen aus
- 5
- a) 3 – 40 Gew.-% eines Film bzw. Matrixbildners,
 - b) 0,1 – 15 Gew.-% eines Additives mit einer Molmasse von 500 bis 20 000,
 - c) 0,1 – 15 Gew.-% eines ionischen und/oder kolloidalen Metalles
 - 10 oder dessen organometallischer kovalenter Verbindung oder Komplexverbindung mit organischen Liganden,
 - d) 0,5 – 30 Gew.-% eines organischen und/oder anorganischen Füllstoffes,
 - e) 0,05 – 5 Gew.-% eines hydrophilen Quellstoffes, der aus feinverteilten
 - 15 Teilchen mit Silanolgruppen und/oder teilweise modifizierten Silanolgruppen mit einem Durchmesser von 7 bis 40 nm und einer spezifischen Oberfläche von 50 bis 380 m²/g besteht und
 - f) 50 – 90 Gew.-% organischen Lösungsmitteln,
- 20 wobei alle Gewichtsangaben auf die Gesamtformulierung des Primers bezogen sind.
2. Primer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Film- bzw. Matrixbildner aus einem Polyurethan besteht.
- 25
3. Primer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die feinverteilten Teilchen des hydrophilen Quellstoffes eine kugelförmige Oberfläche haben.
4. Verwendung des Primers nach Anspruch 1 zur chemisch-reduktiven Metallisierung von Kunststoffoberflächen, Glas oder Metall.
- 30

Primer für die Metallisierung von Substratoberflächen

Z u s a m m e n f a s s u n g

Ein Primer für die chemisch-reduktive Metallisierung von Substratoberflächen bestehend im wesentlichen aus

- a) 3 – 40 Gew.-% eines Film bzw. Matrixbildners,
- b) 0,1 – 15 Gew.-% eines Additives mit einer Molmasse von 500 bis 20 000,
- c) 0,1 – 15 Gew.-% eines ionischen und/oder kolloidalen Metalles oder dessen organometallischer kovalenter Verbindung oder Komplexverbindung mit organischen Liganden,
- d) 0,5 – 30 Gew.-% eines organischen und/oder anorganischen Füllstoffes,
- e) 0,05 – 5 Gew.-% eines hydrophilen Quellstoffes, der aus feinverteilten Teilchen mit Silanolgruppen und/oder teilweise modifizierten Silanolgruppen mit einem Durchmesser von 7 bis 40 nm und einer spezifischen Oberfläche von 50 bis 380 m²/g besteht und
- f) 50 – 90 Gew.-% organischen Lösungsmitteln,

wobei alle Gewichtsangaben auf die Gesamtformulierung des Primers bezogen sind, bietet Vorteile bei niedrigen Badbelastungen.